

К. С. Пешкин, Ю. И. Рахимова

Самарский государственный технический университет, г. Самара

kir.peschkin@yandex.ru, YuliaRahimova@yandex.ru

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛОГО ДОМА В Г.О. САМАРА

В статье предложены современные методы повышения уровня энергоэффективности жилых, административных и производственных зданий. Проведен сравнительный анализ двух идентичных сооружений с разным уровнем энергоэффективности, с целью демонстрации рациональности проведения мероприятий по повышению уровня энергоэффективности. Представлен метод ускоренного расчета характеристик теплоизоляционных материалов, с использованием программных комплексов.

Ключевые слова: энергоэффективность, коэффициент сопротивления теплопередаче, общедомовой прибор учета, теплоизоляционные материалы, тепловизор.

K. S. Peshkin, Yu. I. Rahimova

Samara State Technical University, Samara

COMPLEX OF EVENTS TO INCREASE THE ENERGY EFFICIENCY OF DWELLING HOUSE IN SAMARA

This paper presents modern methods to improve the energy efficiency of residential, office and factory buildings. A comparative analysis of two identical structures with different levels of energy efficiency. In order to demonstrate the rationality of measures to improve energy efficiency. The method of accelerated calculation of the characteristics of heat-insulating materials using software systems is presented.

Keywords: energy efficiency, heat transfer coefficient, common house meter, thermal insulation materials, thermal imager.

Необходимость снижения энергетических затрат и повышение энергетической эффективности особенно актуальна в наши дни.

По данным Росстата 80 % многоквартирных домов (МКД) в России построены еще до принятия Федерального закона № 261-ФЗ [1]. К таким зданиям применялись устаревшие СНиП, которые не отвечают современным требованиям. По данным того же Росстата, типовой МКД, построенный до принятия 261-ФЗ, потребляет примерно на 70 % больше энергии, чем аналогичный, но построенный уже по современным нормам.

В г.о. Самара более трети жилых и административных сооружений представляют собой «старый фонд». Данные сооружения обладают низкими показателями энергоэффективности, но из-за отсутствия экономической возможности переселение людей в более современные сооружения невозможно. Поэтому, перед энергетиками и аудиторами Самарской области была поставлена задача по повышению энергоэффективности «возрастных» зданий.

Предметом данной работы было проведение энергетического обследования жилого дома 1973 года постройки, находящегося в городе Самара, а также предоставление вариантов повышения его уровня энергоэффективности.

Первой и необходимой рекомендацией для всех мероприятий, связанных с экономией тепловой энергии, является установка общедомового прибора учета. По оценкам экспертов, его установка позволит собственникам экономить до 20 % от годового потребления тепла [2]. Это доказывается сравнением годовых начислений тепловой энергии исследуемого дома в Самаре и аналогичного дома, имеющего общедомовой прибор учета, в Новокуйбышевске (таблица).

Годовые начисления на тепловую энергию

Год	Аналогичный дом	Исследуемый дом
	Гкал / тыс. руб.	Гкал / тыс. руб.
2017	579,1 / 760,9322	673,164 / 1099,411
2016	578,8 / 734,9317	673,164 / 1099,411
2015	592 / 711,8647	673,164 / 1099,411
2014	592 / 668,2205	673,164 / 1099,411

При проведении инструментального обследования исследуемого здания при помощи тепловизора, были обнаружены теплопотери через фасад (рис. 1) и кровлю здания.



Рис. 1. Термограмма и фотография фасада здания

С целью устранения теплопотерь и повышения класса энергоэффективности был произведен расчет необходимых характеристик теплоизоляционных материалов с учетом климатических условий в Самарской области и необходимого значения коэффициента сопротивления теплопередаче. Расчет был произведен в браузерном программном пакете «Теремок», который позволил подобрать необходимую толщину теплоизоляционных материалов, чтобы соблюдались требования [3] ($R^{\text{рек}} = 2,0097$) коэффициента сопротивления теплопередаче (рис. 2).

№	Наименование, плотность	λ , Вт/м·°C	t, мм
1	Железобетон (ГОСТ 26633), 2500 кг/м³	1.65	370
2	Раствор сложный (песок, известь, цемент), 1700 кг/м³	0.7	50
3	Пенополистирол, 100 кг/м³	0.041	100
4	Фасадная штукатурка	0.9	4

$\Sigma t = 524$ мм

Сопротивление теплопередаче, $R_0 = 2.898$ (м²·°C)/Вт — недостаточно!

Рис. 2. Браузерный программный пакет «Теремок»

Результатом утепления (сэкономленная теплота) считается разность между теплопотерями через фасад здания до и после утепления. Сезонные теплопотери рассчитывались по формулам (1) и (2):

$$Q_{\text{сущ}} = \frac{F_{\text{ст}}}{R_{\text{сущ}}} (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}) \quad (1)$$

$$Q_{\text{год}}^{\text{сущ}} = Q_{\text{сущ}} \frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар.ср}})}{(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}})} 24 \cdot 203 \quad (2)$$

Утепление фасада здания позволило сократить теплопотери на 287 Гкал/год, что составляет примерно 40 % от годового потребления тепла. Утепление кровли здания позволило сократить теплопотери на 122,77 Гкал/год, что соответствует 18 % от годового потребления тепла. При этом установка дверных доводчиков позволит сократить потерю тепловой энергии до 1 % от годового потребления. Замена устаревших ламп накаливания на современные светодиодные в количестве 20 штук, позволит экономить жителям исследуемого дома 5232 кВт·ч/год. Установка сенсорных датчиков движения для экономии электрической энергии, позволит сократить электропотребление еще на 453 кВт·ч/год.

Итогом проведенных мероприятий является повышение класса энергоэффективности зданий. Проблема низкой энергоэффективности домов особенно актуальна, так как именно 20–30 % от общих теплопотерь являются теплопотерями в сооружениях. Именно поэтому повышение энергоэффективности зданий является необходимым этапом пути к повышению эффективности всей тепловой сети.

Список использованных источников

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности... : федер. закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (последняя редакция) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения: 10.11.2019)
2. Энергоэффективность и теплозащита зданий / В. С. Беляев, Ю. А. Матросов, Ю. Г. Граник. М. : Изд-во АСВ, 2012. 400 с.
3. Свод правил СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с изм. и доп.). М. : Минрегионразвития России, 2012. 96 с. URL: <https://base.garant.ru/77675828/51dee95a0fc45d1057b96b8ad97d81e7/> (дата обращения: 12.11.2019)